

# PROYECTO “*EXTENDED LEARNING TIME*”: CONTRIBUYENDO A GENERAR VOCACIONES CIENTÍFICAS EN CONTEXTOS EN RIESGO DE EXCLUSIÓN SOCIAL

Zoel Salvadó Belart, Maria Teresa Novo Molinero, Regina Gairal Casadó, Joan Cabré Olivé, Carme García Yeste  
*Universitat Rovira i Virgili*

Lluís Batista Carissimi-Priori  
*Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES)*

**RESUMEN:** El proyecto trata de acercar la ciencia a colectivos habitualmente más alejados a entornos científicos y técnicos, específicamente minorías étnicas, inmigrantes y chicas. Se implementó la actuación educativa de éxito *extensión del tiempo de aprendizaje*, que supone ampliar los espacios de aprendizaje al alumnado más allá del propio horario lectivo, ofreciendo actividades educativas de calidad que contribuyen a una mejor formación. Se seleccionaron centros educativos en alto riesgo de exclusión social. Se diseñó y ofreció una formación científica actualizada respecto la evolución humana, paleoecología y el concepto de naturaleza de la ciencia, poniendo en contacto el método y la práctica investigadora. Esta formación ha resultado una plataforma para acercar la ciencia y las vocaciones científicas a colectivos tradicionalmente más alejados de la misma.

**PALABRAS CLAVE:** vocaciones científicas, exclusión social, extensión del tiempo de aprendizaje

**OBJETIVOS:** En este proyecto nos planteamos los siguientes objetivos generales:

1. Promover vocaciones científicas entre alumnado de ciclo superior de primaria de centros educativos en contextos en riesgo de exclusión social.
2. Acercar la ciencia a colectivos habitualmente más alejados de entornos científicos y técnicos: específicamente minorías étnicas, inmigrantes y chicas.
3. Fomentar la utilidad social de la formación, investigación y práctica científica a través de la acción educativa en centros educativos de primaria.

Y los siguientes objetivos concretos:

1. Realizar talleres presenciales de formación científica, concretamente sobre evolución humana, paleoecología; y el concepto de naturaleza de la ciencia en horario extraescolar dirigidos a alumnado de ciclo superior de primaria.
2. Poner en contacto directo el método y la práctica investigadora a alumnado de primaria (ciclo superior) de centros educativos con alta complejidad social y étnica.
3. Recoger evidencias del impacto social de la formación recibida en relación a la continuidad académica y posibles futuras elecciones también académicas.

## MARCO TEÓRICO

La última encuesta realizada por la FECYT (2014) señala que el interés hacia la ciencia es mayor entre los y las más jóvenes, lo cual es un dato esperanzador. Sin embargo, se presentan datos alarmantes, como es la brecha existente entre el interés hacia la ciencia que muestran las mujeres (9,9%) en relación al que muestran los hombres (20,9%). También se señala que 1 de cada 4 españoles no está interesado en la ciencia porque no la entiende. Un 47,1% considera que su formación científica es baja o muy baja. En esta línea, el estudio realizado por la Obra Social “La Caixa” (2015) destaca la importancia de tener en cuenta los factores de género, etnia y clase social en cualquier propuesta que tenga como objetivo promover la vocación científica. Por lo que es necesario que la cultura científica también sea promotora de un itinerario formativo exitoso, especialmente en aquellos grupos sociales que tienen una mayor posibilidad de tener fracaso escolar.

Diversas investigaciones (VanMeter-Adams et al. 2014; Thiry, Laursen & Hunter, 2011) muestran que los y las jóvenes que presentan una atracción y un mejor talento hacia actividades científicas han sido aquellos/as que ha participado en actividades científicas fuera del horario lectivo (actividades con familiares, amistades o extracurriculares). Siguiendo esta idea, los resultados del proyecto integrado del VI Programa Marco de la Comisión Europea: INCLUD-ED. *Strategies for inclusion and social cohesion in Europe from Education (2006-2011)*, liderado por miembros del equipo investigador del presente proyecto, identificaron diversas actuaciones educativas de éxito que se están aplicando en centros educativos con entornos sociales de especial dificultad por la exclusión social que sufren (inmigración, minorías étnicas, nivel socioeconómico bajo) y que están consiguiendo resultados académicos exitosos (INCLUD-ED Consortium, 2011). Entre las actuaciones educativas de éxito identificadas, en la presente acción nos centramos en la “Extensión del tiempo de aprendizaje”. Esta acción educativa supone ampliar los espacios de aprendizaje al alumnado más allá del propio horario lectivo, ofreciendo actividades educativas de calidad que contribuyen a una mejor formación del alumnado. En el caso de alumnado en riesgo de exclusión suponen un apoyo necesario para una trayectoria educativa de éxito.

El presente proyecto, financiado por la FECYT (FCT-15-9619), se centró en ofrecer una formación científica dirigida al colectivo de alumnado de primaria. Como resultados, se promovió la vocación científica entre jóvenes de colectivos en riesgo de exclusión social, incidiendo así en la disminución de las tasas de abandono escolar prematuro y en un futuro en el aumento de las tasas de educación superior, y concretamente en el ámbito científico. La formación científica desarrollada (talleres presenciales) se realizó en horario extraescolar, promoviendo la extensión del tiempo de aprendizaje de calidad en centros educativos de primaria y centrándose en alumnado de ciclo superior.

## METODOLOGÍA

La metodología implementada se basa en el aprendizaje dialógico (Aubert et al. 2008), llevándose a cabo actuaciones educativas de éxito, centradas en el taller presencial que posibilitará la extensión del tiempo de aprendizaje del alumnado (Flecha, 2015).

Para el presente proyecto, se diseñó una formación científica fuera del horario escolar, y dirigida al colectivo de alumnado de primaria de centros que reunían unas características concretas: alumnado de origen inmigrante, minorías étnicas o bajo nivel socioeducativo. Esta actuación perseguía el objetivo de, por un lado, acercar la cultura científica más allá del horario escolar y por otro lado iniciar el interés de una futura vocación científica a un alumnado que, por sus características, está más alejado de la cultura científica que otro. Los talleres se han realizado de forma práctica y dinámica, permitiendo a los niños y niñas ser protagonistas del mismo y, especialmente, poniéndoles en contacto directo con científicos y científicas de diferentes disciplinas. Además, las sesiones han buscado resaltar el papel de

la persona investigadora en el descubrimiento y la elaboración de contenidos, acercando la realidad científica al alumnado participante. Dicha formación se ha realizado entre enero y junio de 2016.

Los centros educativos de primaria seleccionados tienen las siguientes características:

- Alumnado en riesgo de exclusión social (minorías étnicas, inmigración, nivel socioeconómico bajo).
- Centros transformados en Comunidades de Aprendizaje (por lo tanto que aplican actuaciones educativas de éxito).

Se escogieron 3 centros educativos de infantil y primaria y un centro residencial de acción educativa, todos ellos de la provincia de Tarragona. En dos de los centros, el 100% de la población que ha recibido el curso se encuentra en riesgo de exclusión social.

La evaluación del impacto del proyecto fue tanto cualitativa como cuantitativa. La evaluación cuantitativa se realizó mediante técnicas de investigación pre-test y post-test, utilizando cuestionarios ya validados. La evaluación cualitativa consistió en entrevistas semiestructuradas, realizadas posteriormente a los talleres y dirigidas al alumnado que participó en los mismos. En ellas se trataban aspectos como su percepción de la ciencia, su motivación e interés por temas científicos, la vinculación de la ciencia con su futuro académico y profesional, su actitud hacia la ciencia y la relación existente entre ciencia, religión y moralidad.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

### Descripción de las actividades realizadas

Se presenta un breve resumen de los 8 talleres didácticos que se diseñaron para este proyecto y se realizaron en los diferentes centros educativos. Estas sesiones fueron impartidas por el responsable del Área de Socialización del Instituto Catalán de Paleoecología Humana y Evolución Social (IPHES) y por profesores del Grupo de didáctica de la Ciencias Experimentales de la Universitat Rovira i Virgili. Los talleres se llevaron a la práctica de forma vivencial y participativa, posibilitando el contacto directo del alumnado con la investigación científica y promoviendo el acercamiento a las figuras de los investigadores e investigadoras.

Tabla 1.  
Resumen de las actividades realizadas.

SESIÓN	CONTENIDOS TRATADOS	MATERIAL DE APOYO
1 y 2. Paleolítico: Evolución humana, hitos culturales y biológicos. Homínidos protagonistas	Bipedismo Creación de herramientas de piedra Descubrimiento del fuego Comunicación oral	Reproducciones de cráneos humanos y animales. Instrumentos de piedra prehistóricos. Objetos de arte prehistórico. Imágenes.
3. Neolítico: Hitos culturales.	Autoconciencia, Arte, Ganadería, Agricultura, Cerámica, Piedra pulida, Hábitat, Mundo funerario, Minería.	Cerámicas prehistóricas, Hachas, Collares, Instrumentos de piedra, Instrumentos de madera, Imágenes.
4. Visita al centro IPHES	Visita a los laboratorios y los almacenes con los huesos y objetos prehistóricos.	En todos estos espacios diferentes científicos y científicas han explicado sus tareas concretas y han respondido a las dudas de los niños y niñas participantes

SESIÓN	CONTENIDOS TRATADOS	MATERIAL DE APOYO
5.- La naturaleza de la ciencia	Retos y límites de la ciencia Ámbitos de aplicación y aspectos sociales Niveles de incertidumbre	Cajitas de madera cerradas con una bola que recorre diferentes estructuras en el interior. Folios, lápices
6.- La química que nos rodea	Cotidianidad de la química Sustancias ácidas y básicas, concepto de pH Precisión de los instrumentos de medición	Sustancias cotidianas de diferentes nivel de acidez Papel indicador de pH Post-it de colores Vasos de plástico
7.- Cazadores de fósiles	Partes de un fósil Recolección e interpretación de datos Planteamiento y comprobación de hipótesis	Fichas sobre las partes del fósil Pistas para la investigación
8.- Gincama de física	Propiedades de la materia Experimentos y demostraciones para descubrir algunas de las propiedades físicas de los gases	Botellas de plástico, globos, pajitas, agua, pelotas de ping-pong.

### Promoción de las vocaciones científicas

A continuación se detallan los resultados cualitativos referentes al objetivo de fomento de las vocaciones científicas en alumnos de primaria en riesgo de exclusión social.

Los alumnos participantes han destacado que el contacto directo con la práctica investigadora mediante los talleres presenciales les ha servido para entender mejor qué es la ciencia, consolidar aquello que ya habían aprendido en la escuela y profundizar en algunos aspectos concretos que no se tratan en el aula.

Las clases han sido divertidas y están muy bien porque aprendes cosas que tú no sabes. Yo he aprendido muchas cosas que no sabía. Por esto yo digo que está muy bien y que tenemos mucha suerte esta escuela para hacer estas pruebas. E.A\_E.M\_L

Hemos hecho como unos experimentos que nos han ayudado a aprender sobre la ciencia, que han sido muy divertidos porque hemos visto los pHs y todo eso. E.A\_E.A.G\_A7

Este incremento de los aprendizajes ha fomentado la motivación intrínseca de los niños y niñas por la ciencia, ya que han podido interrelacionar de manera significativa los contenidos de los talleres con el curriculum y ser conscientes de la utilidad de la ciencia en su vida cotidiana. Esta mejora en el proceso de aprendizaje se debe principalmente al cambio de la metodología utilizada y sobretodo al papel de los alumnos. La participación activa y dialógica del alumnado, la vivencialidad de los talleres y la realización de éstos por investigadores expertos han resultado los principales factores de este cambio, tal y como se refleja:

La verdad es que es mejor que te lo expliquen y que hagas actividades y que tú lo veas porque se te queda más en la cabeza. Porque no es lo mismo que leer, que te lo explique la profesora, porque la profesora sabrá más o menos, pero el que ha estudiado de verdad y el que hace las actividades es el que entiende más y entonces te explica más cosas. A lo mejor te explica cosas que tú no has estudiado en el libro, a lo mejor también entraba pero no... E.A\_E.M\_C

Hacemos unas cosas que son como más divertidas que a las clases, me lo paso mejor y que los maestros están muy atentos con nosotros. Prefiero la manera de hacer clase del proyecto. E.A\_E.C\_P  
 Ahora estoy más interesada en las asignaturas porque he aprendido mucho... he preguntado tanto que he aprendido muchas cosas. E.A\_E.C\_O

La ciencia es importante para descubrir todo lo que nos rodea y para ser conscientes de lo que pasará y lo que ha pasado. Y comprenderlo todo. E.A\_E.A.G\_A9

Es destacable el cambio de percepción y la visión que tienen los participantes al finalizar los talleres. Esta visión más positiva de la ciencia ha promovido las ganas de aprender y su curiosidad por temas científicos, que se traduce en intenciones de realizar más actividades científicas fuera del horario lectivo. Además, el contacto directo con expertos ha fomentado el interés por la investigación científica, que antes consideraban un campo difícil y fuera de su alcance.

Nos han cogido ganas de ir a visitar más sitios, porque claro, ya ves los huesos y dices “¿cómo será la cueva? Y ¿cómo saben que hay algo allí? E.A\_E.M\_C

Me gustaría ir al CosmoCaixa porque fui una vez cuando era muy pequeña y no me enteré de casi nada y ahora quiero ir para enterarme de las cosas. E.A\_E.C\_P

### Acercar la ciencia a colectivos habitualmente más alejados de entornos científicos

Los resultados cualitativos referentes al objetivo de acercar la ciencia a colectivos habitualmente alejados de ella se entran básicamente en relación al género y a las minorías étnicas. Todos los participantes destacaron la igualdad de capacidades entre hombres, mujeres y cualquier origen cultural. Defienden el derecho de todos a tener las mismas oportunidades en recibir una educación científica de calidad.

No es incompatible. Si yo soy musulmana y quiero ser científica... esto puede ser. E.A\_E.M\_K  
 No creo que lo tenga más difícil para estudiar. Es lo mismo siendo gitana, paya, española, marroquina... es lo mismo aprender. E.A\_E.M\_K

Yo creo que a niños y a niñas es lo mismo porque somos iguales, (...) todos tenemos las mismas capacidades (...). Todo el mundo puede aprender ciencias. E.A\_E.A.G\_A7

Las características de los centros educativos seleccionados (en riesgo de exclusión social), la metodología utilizada en los talleres presenciales y el momento escogido para su realización (fuera horario lectivo) generaron un impacto positivo en la consecución de los objetivos planteados. Se produjo un cambio positivo en la percepción de la ciencia, fomentando el interés hacia la ciencia y las vocaciones científicas.

### BIBLIOGRAFIA

- AUBERT, A.; FLECHA, A.; GARCÍA, C.; FLECHA, R.; RACIONERO, S. (2008). Aprendizaje dialógico en la Sociedad de la Información. *Barcelona: Hipatia Editorial*.
- FLECHA, R. (Ed.). (2015). Successful Educational Actions for Inclusion and Social Cohesion in Europe. *Dordrecht, Netherlands: Springer*.
- INCLUD-ED Consortium (2011). Actuaciones de éxito en las escuelas europeas. *Colección Estudios CREADE nº 9. Madrid: Ministerio de Educación*. Retrieved from <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/PdfServlet?pdf=VP14963.pdf&area=E>

- OBRAL SOCIAL “LA CAIXA” (2015). ¿Cómo podemos estimular una mente científica?. *Barcelona: Obra Social “La Caixa”*.
- THIRY, H., LAURSEN, S. & HUNTER, A.B. (2011). What Experiences Help Students Become Scientists? A Comparative Study of Research and Other Sources of Personal and Professional Gains for STEM Undergraduates. *Journal of Higher Education*, 82(4),357-388.
- VANMETER-ADAMS, A., FRANKENFELD, C.L., BASES, J., ESPINA, V., & LIOTTA, L. (2014). Students who demonstrate strong talent and interest in STEM are initially attracted to STEM through extracurricular experiences. *Life Sciences Education*, 13, 687-697.